

# REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

J. DEBIESSE

## **L'enseignement nucléaire en France en Novembre 1960**

*Revue de statistique appliquée*, tome 9, n° 2 (1961), p. 103-108

[http://www.numdam.org/item?id=RSA\\_1961\\_\\_9\\_2\\_103\\_0](http://www.numdam.org/item?id=RSA_1961__9_2_103_0)

© Société française de statistique, 1961, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « *Revue de statistique appliquée* » (<http://www.sfds.asso.fr/publicat/rsa.htm>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

# L'ENSEIGNEMENT NUCLÉAIRE EN FRANCE EN NOVEMBRE 1960

J. DEBIESSÉ

Directeur du Centre d'Études nucléaires de Saclay

*La statistique mathématique et le calcul des probabilités ont depuis longtemps conquis leur place dans la physique théorique, mais leur importance s'est considérablement accrue avec les développements de la physique nucléaire.*

*Dans la note ci-après, Monsieur J. Debiesse, Directeur du Centre d'Études Nucléaires de Saclay et Directeur de l'Institut des Sciences et Techniques nucléaires fait le point du développement rapide des enseignements nécessités par cette science nouvelle, les techniques qui en découlent et leurs nombreuses applications.*

## I - INTRODUCTION -

En remarque liminaire, il est bon de souligner avec quelle rapidité, l'énergie nucléaire a quitté la phase de la recherche pure pour aborder celle de la compétition économique. Découverte en 1939, la fission de l'uranium a déjà à son actif dans le monde, 21 ans après, la propulsion des navires, une production de 500 mégawatts d'électricité. Des résultats pareils, obtenus en quatre lustres, sont le fait, certes d'un effort scientifique, technique et financier massif, mais aussi d'un effort considérable pour créer rapidement les spécialistes nécessaires.

C'est l'effort enseignant dans le domaine nucléaire de la France, 4ème pays atomique du monde, que je me propose de traiter.

## II - L'EFFORT UNIVERSITAIRE -

En 1945, l'Université Française, (j'inclus sous ce vocable : facultés, grandes écoles...) durement éprouvée par la guerre 1939-1945 rassemble professeurs et étudiants fraîchement démobilisés.

Sur le plan qualitatif, l'Université est difficilement capable de fournir rapidement les spécialistes nucléaires que réclame l'énergie nouvelle. Depuis six ans, la France, occupée, n'a pu travailler les sciences nucléaires que nos Savants avaient pourtant très largement contribué à créer jusqu'en 1939.

Sur le plan quantitatif, l'Université doit pallier à une foule de demandes d'ingénieurs et de scientifiques pour parer aux besoins de la reconstruction et d'industries nombreuses qui veulent se renouveler.

Le Ministère de l'Education Nationale réalise un effort quantitatif considérable et développe l'enseignement scientifique dans les lycées et collèges. Aussi, le nombre des bacheliers de mathématiques élémentaires reçus chaque année, passe progressivement de 6 500 à 15 000. Dans le même temps, les sciences nucléaires s'introduisent dans l'enseignement classique. Plusieurs lycées ouvrent des classes dites "atomiques" où s'enseignent les sciences nouvelles tandis que des concours spéciaux pour les élèves de ces classes donnent accès dans les grandes écoles d'ingénieurs. Les professeurs de lycées, d'écoles normales, de collèges techniques viennent suivre des stages dans le Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay.

Par suite de l'augmentation des effectifs dans les facultés des sciences, dans les écoles d'ingénieurs, le nombre des licenciés, des ingénieurs, formés chaque année passe progressivement de 4 000 à 5 800.

Dans le même temps des écoles d'ingénieurs allongent leur scolarité d'un an, les facultés des sciences créent un 3ème cycle d'études. La formation classique devient meilleure à tous les niveaux.

C'est à partir de ces éléments favorables qu'a pu se développer l'enseignement nucléaire supérieur dans l'Université.

Il est bon de rappeler que Paris, avec son Muséum de Becquerel, son Institut du Radium de Marie-Curie, possède les plus anciens établissements d'enseignement nucléaire du monde.

C'est en ces lieux vénérables que sont nées les sciences nucléaires. En 1956, la Sorbonne crée le nouveau Centre d'Orsay qui, avec ses accélérateurs, est devenu un très grand centre de recherches et d'enseignement.

Actuellement, sur les 17 Facultés des Sciences françaises, 11 d'entre elles : Paris, Grenoble, Lyon, Poitiers, Toulouse, Strasbourg, Alger, Caen, Nancy, Marseille et Bordeaux, possèdent des enseignements nucléaires magistraux. Il en est de même pour les Facultés de Médecine de Paris, Marseille, pour la Faculté de Pharmacie de Paris.

En fait, le Commissariat Français à l'Energie Atomique fournit souvent aux Facultés : conférenciers, professeurs et matériels divers.

Enfin, parmi les grands établissements para-universitaires, le Collège de France, l'Ecole Polytechnique, ont, l'un dans les sciences nucléaires, l'autre pour les rayons cosmiques, des laboratoires très importants.

L'ensemble des installations nucléaires universitaires actuelles, consacrées aux sciences nucléaires, comporte un investissement de l'ordre de 150 millions de nouveaux francs et correspond à l'appareillage suivant, utilisé ou en cours de réalisation :

- 3 Cockcroft Walton,
- 3 Van de Graaff,
- 3 Cyclotrons ou synchrocyclotrons,
- 10 Accélérateurs Félici,
- 1 Accélérateur linéaire à électrons de 500 MeV,
- 5 Montages sous critique d'Uranium,
- 1 réacteur.

Par ailleurs, la plupart des grandes écoles d'ingénieurs françaises,

ont maintenant inclus dans leurs programmes les sciences nucléaires qui sont étudiées dans des cycles de cours et de travaux pratiques plus ou moins développés.

On peut admettre qu'actuellement, plus de 3 000 étudiants de plus de 18 ans, dont un nombre important d'étrangers, étudient en France les sciences nucléaires de façon plus ou moins approfondie.

Ces magnifiques résultats obtenus dans nos établissements universitaires furent souhaités, réclamés dès 1945, par le Commissariat Français à l'Energie Atomique.

Celui-ci, dès son origine, faisant l'inventaire des besoins en personnel, en fonction d'un plan rationnel de développement de l'Energie atomique en France avait dressé un plan de formation de la jeunesse qu'il s'efforça de réaliser ou de faire réaliser.

### III - L'EFFORT ENSEIGNANT DU C.E.A. -

Il fut considérable car le rythme de développement du Commissariat à l'Energie Atomique fut si rapide que l'Université ne put pas fournir les spécialistes nécessaires.

C'est le Commissariat à l'Energie Atomique qui donna à ces agents la spécialisation nucléaire.

Dans tous les services, des séminaires généralement hebdomadaires, furent montés afin de permettre la participation de tous aux travaux et préoccupations du moment. Des cours furent donnés, ceux-ci se transformant peu à peu en de véritables enseignements faits par nos spécialistes ou par des professeurs d'Universités.

#### A - Enseignement de niveau élevé.

Ces enseignements furent progressivement ouverts à des ingénieurs, à des scientifiques étrangers au C.E.A. Finalement, les rapports du C.E.A. et de l'Université furent précisés par une série de décrets et d'arrêtés créant :

- "L'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires de Saclay.

"Celui-ci, placé sous l'autorité du Président du Conseil et du Ministre de l'Education Nationale, a pour mission :

" 1/ d'assurer, en liaison étroite avec les Universités des enseignements de haute spécialisation, portant sur les sciences et les techniques nucléaires et destinés à compléter la formation des ingénieurs et des techniciens ;

" 2/ de réaliser en ce qui concerne ces enseignements, une collaboration permanente entre les Facultés des Sciences, les Facultés de Médecine, les Facultés de Pharmacie, les Grandes Ecoles d'Ingénieurs et les autres grands établissements scientifiques d'une part, et le Commissariat à l'Energie Atomique d'autre part ;

" 3/ de faciliter dans le domaine de l'enseignement et de la recherche les relations avec les organismes de recherches et l'industrie".

a) Enseignement du Troisième Cycle : En accord avec les Facultés des Sciences de Paris, Grenoble et Poitiers, certains enseignements en deux ans pour la formation des chercheurs à partir de licenciés ès-sciences, sont organisés à Saclay dans les domaines de :

- la radiobiologie,
- la thermique des réacteurs nucléaires,
- la métallurgie spéciale,
- des accélérateurs de particules.

Le diplôme délivré par l'Institut, à l'issue de la première année d'études, a équivalence de certificat de licence pour la préparation du doctorat de troisième cycle. Celui-ci est soutenu devant des jurys mixtes comprenant des professeurs d'Universités et des professeurs de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires.

b) Formation d'ingénieurs en génie atomique : S'adressant à des ingénieurs de l'industrie, détachés pour un an à Saclay, cet enseignement comporte des cours de travaux pratiques, des stages auprès des réacteurs français. Un projet de réacteur est étudié par les candidats qui subissent finalement un examen. Le titre obtenu doit être renouvelé par un stage au Centre de Saclay, après un délai de cinq ans.

Deux autres Ecoles, travaillent en symbiose plus ou moins étroite avec l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires de Saclay. Ce sont :

- l'Ecole Nationale Supérieure d'Électrotechnique de Grenoble.
- Et l'Ecole d'Application Maritime de l'Énergie Atomique de Cherbourg.

Dans ces établissements, les professeurs de Saclay participent aux enseignements donnés et aux examens finaux.

Les élèves de ces Ecoles font des stages de 4 à 6 semaines à l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires de Saclay.

Au total, les enseignements donnés dans les trois établissements sont voisins, à quelques spécialisations près.

c) Enseignements de haute diffusion : Ils sont donnés au cours de stages de 2 à 6 semaines et s'adressent selon les cas à :

- des médecins et pharmaciens,
- des ingénieurs,
- des professeurs.

Deux fois par an, un stage de 6 semaines, organisé pour apprendre les techniques d'emploi des radioéléments, connaît un grand succès.

Deux fois par an, un stage de cinq semaines est également organisé pour enseigner la conduite des réacteurs nucléaires.

Au total, l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires compte, outre des auditeurs du C.E.A., environ 350 étudiants ou ingénieurs extérieurs à l'établissement. Parmi ceux-ci se dénombrent, selon les années, de 60 à 80 auditeurs étrangers.

Depuis sa création, l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires a délivré :

- 296 titres d'ingénieurs en génie atomique,
- 30 diplômes de métallurgie spéciale,
- 66 diplômes d'accélérateurs de particules,

- 6 diplômes de thermique des fluides,
- 13 diplômes de radiobiologie.

Plus de 3 000 personnes ont participé aux stages de Saclay.

Il est bon de souligner que Saclay a reçu, et reçoit, des étudiants des Etats d'Amérique du Sud (une dizaine par an en moyenne).

B - Dans le domaine de la Promotion Supérieure du Travail, il a été créé à Saclay :

- Un Centre Associé du Conservatoire National des Arts & Métiers.

Des cours, des travaux pratiques, sont organisés à l'usage des agents techniques, dessinateurs etc. en mathématique, physique, chimie, langues vivantes, mécanique quantique et ondulatoire.

Normalement, un agent peut suivre 14 heures de cours par semaine, sur ce laps de temps :

- 5 heures sont prises sur l'horaire du travail,
- 9 heures sur le temps libre de l'agent.

Chaque année, les auditeurs passent les examens du Conservatoire National des Arts & Métiers.

Après deux ans d'études, un agent bien doué, ayant réussi à tous ces examens, peut être détaché pour un an à plein traitement au Conservatoire pour terminer ses études générales. Rentré au C.E.A., l'année suivante, et ayant, en un an, effectué une recherche, l'agent technique peut alors recevoir le titre d'ingénieur. Cette formation particulière demande donc quatre ans.

Le Centre Associé a deux ans d'existence. Il a délivré :

- 185 diplômes la première année,
- 250 la deuxième.

Dans un autre domaine, il faut signaler l'effort fait par la Direction des Recherches Minières qui a organisé depuis 10 ans, une école de prospecteurs ayant fourni plusieurs centaines de spécialistes (dont une cinquantaine d'étrangers).

Par ailleurs, une mention toute spéciale doit être faite à la collaboration entreprise depuis deux ans entre l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires, et l'Association pour le Perfectionnement Pratique des Cadres des Entreprises Industrielles.

Cette dernière, fondée en 1956, a orienté son action vers trois buts principaux, dont l'un est la préparation des applications pratiques de l'Energie Nucléaire (P.R.A.I.E.N.). Le but du P.R.A.I.E.N. est d'apporter aux Ingénieurs déjà dans l'industrie le complément de formation qui leur permettra de s'adapter aux applications industrielles de l'énergie nucléaire. L'enseignement est assuré par les plus grands praticiens de l'industrie nucléaire, et comporte 74 conférences d'une heure trente, données le soir, après la journée de travail. Des visites de laboratoires et d'installations nucléaires, ainsi que des séances de travaux pratiques faites à l'I.N.S.T.N. de Saclay, complètent le cycle des études. Les sessions annuelles ont enregistré successivement des nombres d'auditeurs de 56 - 57 et 60. La promotion de cette année comprend des ingénieurs d'industries issus :

- pour 14 d'entre eux de l'Ecole de Polytechnique,
- pour 20 de l'Ecole Centrale de Paris,
- pour 10, des Ecoles des Arts & Métiers.

Ainsi, le P.R.A.I.E.N. complète utilement l'œuvre entreprise par l'I.N.S.T.N. par un éventail de possibilités offertes aux ingénieurs de l'Industrie, désireux de se spécialiser en sciences nucléaires.

#### CONCLUSIONS -

Si l'on reprend l'histoire de l'enseignement des sciences nucléaires en France, on constate que celui-ci, né à l'Institut du Radium, permit de créer le Commissariat à l'Energie Atomique. Ce C.E.A., par une politique de collaboration étroite avec l'Université, a réussi à monter en France, en 15 ans, un enseignement de qualité, très complet, qui pourvoit aux besoins actuels de la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine nucléaire, et permet d'envisager l'avenir avec confiance.

Le nombre et la qualité des étudiants étrangers qui suivent maintenant les enseignements nucléaires français attestent de leur valeur.